

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 8月31日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-263497

出 願 人

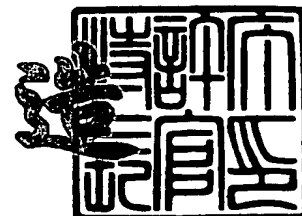
Applicant(s):

ソニー株式会社

2001年 7月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3067010

【書類名】 特許願

【整理番号】 0000703202

【提出日】 平成12年 8月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/00
G11B 7/24

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 木島 公一郎

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代表者】 出井 伸之

【代理人】

【識別番号】 100080883

【弁理士】

【氏名又は名称】 松隈 秀盛

【電話番号】 03-3343-5821

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012645

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707386

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光記録媒体とその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光照射により情報の記録および再生の少なくとも一方を行う光記録媒体であって、

上記光照射がなされる側の表面に微細凹凸が形成された基板上に、
少なくとも記録層を有し光照射がなされる側の表面が微細凹凸表面とされた成膜層を有し、

該成膜層上に、親水性を有する親水性材質膜を介して、上記照射光に対して透過性を有する光透過性平坦化膜が、上記成膜層表面の上記微細凹凸表面を埋め込んで表面平坦に形成されて成ることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 2】 上記基板が中心孔を有し、

上記記録層を有する成膜層は、上記基板上の、上記中心孔の周囲に所要の幅に渡る中心部領域を該成膜層の非形成領域として成膜され、

上記親水性を有する材質膜は、上記成膜層上と、該成膜層の上記中心部領域の上記非形成領域上に跨がって形成されて成ることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。

【請求項 3】 上記親水性材質膜は、スパッタリング膜より成ることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。

【請求項 4】 上記親水性材質膜は、 SiO_2 を主成分とする成膜材料より成ることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。

【請求項 5】 上記成膜層の少なくとも 1 層は、スパッタリング膜より成ることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。

【請求項 6】 上記成膜層は、上記基板上に形成された反射膜を有することを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。

【請求項 7】 上記光透過性平坦化膜は、無機平坦化材料より成ることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。

【請求項 8】 上記光透過性平坦化膜は、形成温度 150°C 以下の平坦化材料より成ることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。

【請求項 9】 上記基板が有機材料よりなり、上記光透過性平坦化膜は、形成温度 150℃以下の成膜材料より成ることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。

【請求項 10】 上記光透過性平坦化膜は、スピンコート平坦化材料より成ることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。

【請求項 11】 上記光透過性平坦化膜は、400nm以下の厚さとされたことを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。

【請求項 12】 上記光透過性平坦化膜は、100nm以下の厚さとされたことを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。

【請求項 13】 上記光透過性平坦化膜は、 SiO_2 を主成分とするスピンコート平坦化材料より成ることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。

【請求項 14】 上記微細凹凸は、ランドとグループとを有し、
該ランドとグループのいずれか一方、もしくはその双方の上記記録層に上記情報の記録がなされることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。

【請求項 15】 上記光透過性平坦化膜の形成面に、誘電体下地膜が形成され、上記記録層に対する照射光の照射効率を高めることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。

【請求項 16】 上記記録層は、上記光照射によりアモルファス状態と結晶状態の間で相変化する材料層を有して成ることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。

【請求項 17】 上記記録層は、上記光照射により磁化状態が変化する材料層を有して成ることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録媒体。

【請求項 18】 光照射により情報の記録および再生の少なくとも一方を行う光記録媒体の製造方法であって、

上記光照射がなされる側の表面に微細凹凸が形成された基板の製造工程と、

少なくとも記録層を有する成膜層の形成工程と、

該成膜層表面に生じた微細凹凸表面を埋め込んで上記照射光に対して透過性を有する光透過性平坦化膜を形成する光透過性平坦化膜の形成工程と、

上記光透過性平坦化膜の形成工程の前に、該光透過性平坦化膜の形成面に親水

性を有する親水性材質膜を形成する親水性材質膜の形成工程とを有することを特徴とする光記録媒体の製造方法。

【請求項 1 9】 上記基板が中心孔を有し、

上記記録層を有する成膜層の形成工程において、上記基板上の、上記中心孔の周囲に所要の幅に渡る中心部領域を除いて上記成膜層を形成した上記中心部領域に上記成膜層の非形成領域を形成し、

上記親水性を有する材質膜を、上記成膜層上と、該成膜層の上記中心部領域の非形成領域の上記基板上に跨がって形成することを特徴とする請求項 1 8 に記載の光記録媒体の製造方法。

【請求項 2 0】 上記親水性材質膜の形成をスパッタリングによって行うことを特徴とする請求項 1 8 に記載の光記録媒体の製造方法。

【請求項 2 1】 上記親水性材質膜の形成を、上記基板の外周をクランプしながら行うことを特徴とする請求項 1 8 に記載の光記録媒体の製造方法。

【請求項 2 2】 上記成膜層の形成工程において、少なくとも 1 層を、スパッタリングによって成膜することを特徴とする請求項 1 8 に記載の光記録媒体の製造方法。

【請求項 2 3】 上記成膜層の形成工程において、上記基板上に反射膜を形成することを特徴とする請求項 1 8 に記載の光記録媒体の製造方法。

【請求項 2 4】 上記光透過性平坦化膜の形成を、無機平坦化材料により形成することを特徴とする請求項 1 8 に記載の光記録媒体の製造方法。

【請求項 2 5】 上記光透過性平坦化膜は、形成温度 1 5 0℃以下の平坦化材料より成ることを特徴とする請求項 1 8 に記載の光記録媒体の製造方法。

【請求項 2 6】 上記基板を有機材料により構成し、

上記光透過性平坦化膜を、形成温度 1 5 0℃以下の成膜材料より形成することを特徴とする請求項 1 8 に記載の光記録媒体の製造方法。

【請求項 2 7】 上記光透過性平坦化膜は、スピンコート平坦化材料より成ることを特徴とする請求項 1 8 に記載の光記録媒体の製造方法。

【請求項 2 8】 上記光透過性平坦化膜を、4 0 0 n m以下の厚さに形成することを特徴とする請求項 1 8 に記載の光記録媒体。

【請求項 2 9】 上記光透過性平坦化膜を、1 0 0 n m以下の厚さに形成することを特徴とする請求項 1 8に記載の光記録媒体の製造方法。

【請求項 3 0】 上記光透過性平坦化膜を、S i O₂を主成分とする平坦化材料をスピコート法によって形成することを特徴とする請求項 1 8に記載の光記録媒体の製造方法。

【請求項 3 1】 上記親水性材質膜を、S i O₂を主成分とする成膜材料よりことを特徴とする請求項 1 8に記載の光記録媒体の製造方法。

【請求項 3 2】 上記微細凹凸は、ランドとグループとを有し、

上記ランドとグループとのいずれか一方、もしくはその双方を上記情報の記録部とすることを特徴とする請求項 1に記載の光記録媒体の製造方法。

【請求項 3 3】 上記光透過性平坦化膜の形成工程の前に、上記光透過性平坦化膜の形成面に、上記記録層に対する照射光の照射効率を高める誘電体下地膜の形成工程を有することを特徴とする請求項 1 8に記載の光記録媒体の製造方法。

【請求項 3 4】 上記記録層の形成工程が、上記光照射によりアモルファス状態と結晶状態の間で相変化する材料層の形成工程を有することを特徴とする請求項 1 8に記載の光記録媒体の製造方法。

【請求項 3 5】 上記記録層の形成工程が、上記光照射により磁化状態が変化する材料層の形成工程を有することを特徴とする請求項 1 8に記載の光記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光記録媒体とその製造方法、特に、光学レンズと光記録媒体との距離がほぼ 2 0 0 n m以下に近接した状態（ニアフィールド）で用いられる光記録媒体とその製造方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

光記録媒体例えば光ディスクとしては、例えばピットや、トラッキング用のグループなどが予め基板に形成された例えば再生専用のいわゆる R O M型の光ディ

スク、あるいは上述したピットや、トラッキング用のグルーブなどが形成された基板上に情報記録層などの成膜がなされる、相変化型光ディスクや光磁気ディスクなどの記録再生用いわゆる R A M 型の光ディスクがある。

【 0 0 0 3 】

相変化型光ディスクは、レーザ光の照射により記録層を、アモルファス状態と結晶状態の間で相変化させることにより情報の記録を行い、その屈折率の変化を反射率の変化として光学的に検出して情報の再生を行う。

また、光磁気ディスクは、外部磁界の印加やレーザ光の照射により記録層の磁化状態を変化させて情報の記録を行い、この磁化状態によって再生レーザ光の偏光角を磁気光学効果、例えばカー効果によって回転させ、この回転の検出によって情報の再生を行うものである。

【 0 0 0 4 】

これら光ディスクは、光透過性の基板上に、記録層、反射膜、誘電体膜などの成膜層を有し、基板側からレーザ光が入射されて記録層に対する上述した情報の記録、再生がなされる。

【 0 0 0 5 】

光ディスクの記録密度は、一般に光源のレーザスポット径に依存し、レーザスポット径が小さいほど記録密度を高めることが可能と成る。レーザスポット径は $\lambda / N A$ (λ : レーザ光の波長、 $N A$: 対物レンズの開口数) に比例する。したがって、光記録媒体の記録密度を高めるにはレーザ光を短波長化し、 $N A$ を高くすることが要求される。

【 0 0 0 6 】

高 $N A$ 化を実現する方法として、近年、光ディスクと光学レンズとの距離を 200 nm 以下であるニアフィールド光ディスクの研究が盛んに行われており、本発明者らはソリッドイマージョンレンズ (S I L) を用いて $N A > 1$ の光学パラメータを達成している研究例を報告している (例えば、I. Ichimura, K. Kishima, K. Osato, K. Yamamoto, Y. Kuroda, K. Saito, "Near-Field Phase-Change Optical Recording of 1.36-Numerical-Aperture", J. Appl. Phys. Vol.39, 962-967(2000).)。

【0007】

ところで、光学系が高NA化された場合、コマ収差が大きくなるという問題が発生する。コマ収差は、 $(\text{スキュー角}) \times (\text{NA})^3 \times (\text{レーザ光が光ディスクを透過する距離})$ に比例する（ただしスキュー角は光ディスクの光軸に対する傾き角）。

前述したように、従来の光ディスクにおいては、基板側から記録層にレーザ光照射が行われるため、コマ収差を低減するには基板を薄くする必要がある。光ディスクの基板としてはプラスチック射出成形基板が多用されており、基板を高精度で薄膜化するのは製造上困難である。

【0008】

これに対し、記録または再生時のレーザ光照射を、光ディスクの記録層が形成された側から行うことにより、レーザ光が光ディスクを透過する距離を大幅に縮小させるようにした記録再生方法がある。この方法による場合、コマ収差の低減が図られることから、高NA化に好適となる。

【0009】

また、光ディスクにおいて、前述した例えばトラッキング用のグループが形成され、グループ内に形成された情報記録層、あるいは隣り合うグループ間のいわゆるランド上に形成された情報記録層に情報の記録がなされる光ディスク、さらに、グループとランドの双方に記録がなされるいわゆるランド・グループ記録型の光ディスクがあり、このランド・グループ記録による場合は、高記録密度化が図られる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、光ディスクと光学レンズなどの光学系とが約200nm以下の距離に近接させたニアフィールド光ディスク装置においては、光ディスク表面に凸状の欠陥（以下突起という）が存在すると、光学系を損傷させる要因となる。したがって、ニアフィールドで用いられる光ディスクは、表面が高精度に平面化されている必要があり、特にその表面には突起がないことが厳しく要求される。

【 0 0 1 1 】

また、ニアフィールドで用いられる光ディスクの表面に誘電体材料による所定の保護層を形成することにより、特定の層からの表面反射を低減させたり、あるいは、特定の層との多重干渉を調節することが可能であることから、MTF (Modulation Transfer Function) を改善することが可能である。(I. Ichimura, K. Kishima, K. Osato, K. Yamamoto, Y. Kuroda, K. Saito, "Near-Field Phase-Change Optical Recording of 1.36-Numerical-Aperture", J. Appl. Phys. Vol.39, 962-967(2000).)

【 0 0 1 2 】

しかしながら、上述したピットやグルーブなどの微細凹凸面を有する基板上に、この微細凹凸の形状を踏襲して、すなわちこの凹凸表面が反映して形成された凹凸表面を有する記録膜を用いる光ディスク記録媒体において、MTFを改善する所定の保護層をスパッタリング法などの従来の光ディスクの製造方法における誘電体材料の形成方法により形成した場合においては、保護層による表面凹凸の緩和が図られないことから、特に光学系との距離がランド部とグルーブ部との距離が異なることとなり、光ディスクと光学系との結合が不均一となってしまう、目標とする所定の光学特性が得られなくなってしまう。

【 0 0 1 3 】

この欠点に対して、本発明者らは、特願平 1 1 - 1 8 6 8 4 2 号公報、特願平 1 1 - 1 9 6 7 4 号公報、特願 2 0 0 0 - 2 0 3 9 6 7 号公報などにおいて、スピコート法によって形成することができ、表面の研磨を行うことのできる平坦化層を提唱した。

【 0 0 1 4 】

しかしながら、スピコート法により平坦化層を形成する場合においては、その膜形状が、下地の物性値により影響を受けやすく、下地の表面張力がスピコートを行う液体の表面張力よりも低い場合においては、液体がはじかれてしまい、膜厚が均一の平坦化層の形成ができない場合が存在する。とりわけ、平坦化層の厚さが薄い場合においては、スピコートによる塗布を行った直後の状態で、

はじかれていなくても、その後の焼成工程において液体がはじかれてしまうこともある。またははじかれなくても膜厚が不均一になってしまうこともある。

【0015】

また、光記録媒体、特に光ディスク例えばCD（コンパクトディスク）は、一般に、グループ、ピット等の微細凹凸が表面に形成され、中心孔を有する円盤状の基板の上に、例えば光磁気記録層、相変化記録層などの記録層や、誘電体層等の材料層を有する成膜層が被着形成されて成る。この成膜層には、外気に触れることにより腐食されやすい材料層も存在することから、例えばスパッタリングによって形成される成膜層は、基板の中心孔と外周部を除いて形成され、これら中心孔付近と外周部付近を覆うようにUV（紫外線）硬化樹脂などより成る保護膜あるいはカバー層がスピンコート法などにより形成されており、成膜層が形成されていない中心孔付近および外周部付近を含んで被覆された構成とされている。

【0016】

そして、光記録媒体がニアフィールドで用いられる光記録媒体であっても、上述したように、成膜層は外気に触れることは好ましくないので、図12に示すように、微細凹凸2を有する基板1上に形成された表面凹凸を有する成膜層3上に光透過性平坦化膜4をスピンコート法によって形成し、成膜層3が形成されていない基板1の中心孔1aを有する中心部と外周部領域を覆うことが望ましい。

しかしながら、光記録媒体がニアフィールドで用いられる光記録媒体においては、光透過性平坦化膜4の厚さは400nm以下あるいは100nm以下の厚さであることから、従来の光ディスクにおける記録層表面にスピンコート法による塗布を行っている場合においては無視することができた段差10の段差が無視することができない程度の厚さとなっている。

さらには、この段差10の側面に露呈する成膜層3の端面、特に、記録層は平坦化膜より表面張力が小さいことから、この段差10部分において、平坦化膜のスピンコート液がはじかれやすい。とりわけ、平坦化膜の厚さが、段差10の高さに比較して同程度である場合、さらには、低い場合においては、よりスピンコート液のはじかれが著しく、光記録媒体における信頼性の低下、歩留まりの低下のみならず、ストリーションといった放射状の厚さムラを発生させ平坦化膜の

表面平坦化が阻害され、上述した光学系における損傷の問題を来す。

【0 0 1 7】

本発明においては、この光記録媒体における信頼性の問題、歩留りの等の問題の解決を図ることのできる光記録媒体とその製造方法を提供する。

【0 0 1 8】

【課題を解決するための手段】

本発明による光記録媒体は、光照射により情報の記録および再生の少なくとも一方を行う光記録媒体であって、その光照射がなされる側の表面に微細凹凸が形成された基板の上に、少なくとも記録層を有し、かつ光照射がなされる側の表面が微細凹凸表面とされた成膜層上に、親水性を有する親水性材質膜を介して、照射光に対して透過性を有する光透過性平坦化膜を、成膜層表面の上記微細凹凸表面を埋め込んで形成して表面平坦化された構成とする。

なお、本発明において、親水性材質とは、表面張力が、4 0 [dyne /cm] 以上の表面張力を有する材料層によるものを指称する。

【0 0 1 9】

また、本発明による光記録媒体の製造方法は、光照射により情報の記録および再生の少なくとも一方を行う光記録媒体の製造方法であって、光照射がなされる側の表面に微細凹凸が形成された基板の製造工程と、少なくとも記録層を有する成膜層の形成工程と、この成膜層表面に生じた微細凹凸表面を埋め込んで照射光に対して透過性を有する光透過性平坦化膜を形成する光透過性平坦化膜の形成工程と、光透過性平坦化膜の形成工程の前に、この光透過性平坦化膜の形成面に親水性を有する親水性材質膜を形成する親水性材質膜の形成工程とを有する。

【0 0 2 0】

上述したように、本発明による光記録媒体においては、光透過性平坦膜の形成面、特にその被着強度が重要となる面に親水性材質膜を形成することによって、光透過性平坦化膜の被着を剥がれや、厚さの不均一性を回避して、信頼性を高めるものである。

また、本発明製造方法においては、光透過性平坦膜の形成に親水性材質膜を形成し、その後、光透過性平坦化膜の形成を行うことによって、成膜層の縁部の段

差においても、光透過性平坦化膜の形成に際して、その平坦化膜形成材料液がはじかれる現象を回避するものである。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

本発明による光記録媒体および光記録媒体の製造方法の実施形態の説明を行う。

まず、光記録媒体について説明する。

【 0 0 2 2 】

〔光記録媒体〕

本発明による光記録媒体は、情報の記録または再生の少なくとも一方を行う光記録媒体であって、相変化型光記録媒体、磁気光学効果を利用する光磁気記録媒体、色素記録層を有する色素記録媒体など、各種光記録媒体構成とすることができる。

また、本発明による光記録媒体は、ディスク、カード、シートなど種々の形態を採ることができる。

【 0 0 2 3 】

図 1 は、円盤状のディスク構成による光記録媒体 M の基本的構成の概略断面図を示す。

この場合、表面に各種情報ピット、トラッキング用の断続的あるいは連続的グループ G、ランド L などによる微細凹凸 2 が形成され、中心孔 1 a を有する基板 1 を有する。

そして、この基板 1 の微細凹凸 2 が形成された面上に、少なくとも記録層を有する成膜層 3 が形成される。

すなわち、この成膜層 3 は、例えば反射膜、情報の記録層、誘電体層、更には平坦化膜の下地層となる材料層などが積層成膜されて成り、この成膜層 3 は、基板 1 の微細凹凸 2 の形成範囲を覆うように、また、その中心部、すなわち基板 1 の中心孔 1 a の穿設部とその周囲の所要の幅に渡ってこの成膜層 3 が形成されないリング状の非形成領域 A_0 と、更に周縁部に所要の幅に同様に成膜層 3 が形成されないリング状の非形成領域 A_1 とを有し、これら領域 A_0 および A_1 以外に

において、成膜層 3 が形成されたリング状の形成領域 A を有する。

この成膜層 3 の表面には、基板 1 面の微細凹凸 2 が反映されて生じた微細凹凸が生じている。

【 0 0 2 4 】

そして、この成膜層 3 を覆って、表面平坦化膜 4 が形成されるが、本発明においては、この表面平坦化膜 4 下に親水性を有する親水性材質膜 1 1 が形成される。

この親水性材質膜 1 1 は、前述したように、表面張力が、40 [dyne / cm] 以上の表面張力を有し、この親水性材質膜 1 1 は、成膜層 3 上と、この成膜層 3 の少なくとも中心部の非形成領域 A_0 における基板 1 表面に差し渡る領域 B、すなわち成膜層 3 の内周縁の段差 1 0 の端面を覆って形成される。

光透過性平坦化膜 4 は、成膜層 3 の凹凸表面を埋込んで表面平坦化がなされる。

【 0 0 2 5 】

基板 1 のグループ G は、例えばスパイラル状、あるいは同心円状に形成され、隣り合うグループ G 間にランド L が形成される。

本発明においては、ランド L とグループ G とのいずれか一方に情報の記録がなされる態様、あるいは、ランド L とグループ G の双方に対して情報の記録がなされるランド・グループ記録態様を採ることができる。この場合、ランド L とグループ G との高低差は、この光記録媒体に対する記録および再生の照射光に対して、光の相互作用がほとんど生じることのない高低差に選定する。

【 0 0 2 6 】

基板 1 は、例えば 0.3 mm ~ 1.2 mm 程度の厚さを有する、例えばポリエーテルサルフォン (PES) や、ポリエーテルイミド (PEI) などの耐熱性を有する樹脂による基板、あるいはガラス基板などによって構成できる。

【 0 0 2 7 】

成膜層 3 の反射膜は、光記録媒体に入射して成膜層 3 の記録層を透過した記録光あるいは再生光を反射する反射膜としての機能を有する構成とされ、その厚さは、例えば 50 nm ~ 200 nm 程度、例えば膜厚 100 nm の Al 膜あるいは

A1 合金膜などによって構成することができる。

しかしながら、この反射膜は、上述した反射膜としての機能のみでなく、記録層からの熱拡散を適当に行うなどの機能を持たせる。このため、この反射膜は、所要の反射率と熱伝導率を有する材料の金属、あるいは金属以外の、半金属、金属または半金属の化合物、半導体およびその化合物によって構成することができる。

また、この反射膜は、空気中に含まれる腐食性ガスなどにより腐食し、その光学特性が変化してしまうことを回避するために、基板1における中心孔1aの周囲および外周縁近傍への成膜がなされず、上述したと同様に、領域A₀ およびA₁ が形成される。

【0028】

また、例えば光記録媒体Mが、相変化型光記録媒体である場合は、成膜層3は、相変化記録層と、これを挟んでその上下に、この記録層の変形を許容する機能を有する光透過性誘電体層による誘電体膜が形成された構成とすることができる。

【0029】

相変化記録層は、再生光に対して例えば低反射率を示すアモルファス状態と高反射率を示す結晶状態とを、記録レーザ光の照射により、これらアモルファス状態と、結晶状態との間を可逆的に相変化する材料、例えばカルコゲン化合物のGeSbTeのほかに、Te、Se、GeTe、InSbTe、InSeTeAg、InSe、InSeTlCo、InSbSe、Bi₂Te₃、BiSe、Sb₂Se₃、Sb₂Te₃ などによって構成できる。

また、この相変化記録層を挟んでその上下に形成される上述した誘電体層は、例えばZnS-SiO₂ によって構成することができる。

【0030】

また、例えば光記録媒体Mが、光磁気記録媒体である場合は、成膜層3は、上述した反射膜と、この上に順次形成された例えばSiNによる誘電体層と、例えばGdFeCo層による第1の磁性層および例えばTbFeCo層による第2の磁性層よりなる記録層と、その上に形成される例えばSiO₂層とSiN層とに

よる光透過性誘電体層を有する構成とすることができる。

【0031】

そして、この成膜層3上に形成する親水性材質膜11は、40 [dyne /cm] 以上の表面張力を有する親水性の膜、例えばスパッタリングにより形成されたSiO₂膜、Al₂O₃膜、SiC膜、ダイヤモンドライクカーボン膜等よりなり、この上に形成する光透過性平坦化膜4の形成に際しての、例えばスピコートおよびその後の焼成工程において、光透過性平坦化膜4のはじかれが生じないようになされる。

【0032】

このように、親水性材質膜11を、スパッタリングによって上述したように、記録層を有する成膜層3上と、この成膜層3の特に中心部の非形成領域A₀に差し渡って、すなわち成膜層3と、その中心部の非形成領域A₀との境界における段差10に跨がって形成したことにより、この段差10の側面部分においてさえも、スピコートおよび焼成工程を経て形成される表面平坦化膜4がはじかれることが効果的に回避される。そして、この効果は、光透過性平坦化膜4の膜厚が、段差10の高さよりも低い場合、例えば100nm以下となるような場合においても有効に作用する。

【0033】

この親水性材質層11上に、成膜層3の微細凹凸表面を埋め込んで形成される光透過性平坦化膜4は、光記録媒体Mに対する照射光に対して透過性を有し、かつその表面が平坦化が可能な材料によって構成される。

【0034】

光透過性平坦化膜4は、スピコート材料によって構成することが望まれる。これは、スピコート法による場合、その成膜自体で、この光透過性平坦化膜4の形成面の凹凸をカバレッジよく埋め込んで、平坦性にすぐれた光透過性平坦化膜4を成膜できることによる。

また、光透過性平坦化膜4の厚さは、400nm以下、例えば200nm～300nmの厚さ、すなわち例えばランドL上で200nm、グループG上で300nmの厚さとする。

このような光透過性平坦化膜4としては、無機材料膜、さらに SiO_2 を主体とする、例えばSOG (Spin On Glass) によって構成し得る。

【0035】

また、この光透過性平坦化膜4は、その形成温度が、 150°C 以下の光透過性平坦化材料膜、例えば低温ハードコート材のNHC LT-101 (日産化学工業株製) によって構成することができる。

なお、このように、光透過性平坦化膜4を 150°C 以下の成膜温度による光透過性平坦化材料層によって形成することによって、光記録媒体を構成する基板1を一般に耐熱性の低い、しかしながら廉価で量産性に優れた前述したような有機材料基板、例えばポリエーテルサルフォン (PES) や、ポリエーテルイミド (PEI) というような耐熱性のある樹脂からなる樹脂基板などの基板によって構成することができる。

【0036】

また、光透過性平坦化膜4は、例えば2回以上繰り返し形成する多層構造とすることができる。

【0037】

更に、本発明による光記録媒体Mの具体的構成について説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0038】

まず、光記録媒体Mが、相変化光記録媒体である場合の一例について説明する。

〔相変化光記録媒体例〕

図2は、この相変化光記録媒体の一半部の概略断面図を示す。この場合、例えば深さ 30nm のグループGと、隣合うグループG間にランドLが形成された微細凹凸2が形成された基板1上に、成膜層3が、中心部の非形成領域 A_0 および周縁部のリング状の非形成領域 A_1 (図示せず) を除いて形成される。

【0039】

この成膜層3は、順次例えば厚さ 100nm のAl合金膜よりなる反射膜3a、例えば厚さ 20nm の ZnS-SiO_2 による第1の誘電体膜3b、記録層と

しての例えば厚さ 12 nm の GeSbTe による相変化記録層 3 c、例えば厚さ 80 nm の ZnS-SiO_2 による第 2 の誘電体膜 3 d、更に成膜層 3 上に形成される光透過性平坦化膜 4 の下地層となる例えば厚さ 25 nm の SiN による下地層 3 e とを順次それぞれ例えば連続的にスパッタリングによって形成される。

【0040】

成膜層 3 の表面層、すなわち下地層 3 e 上と、成膜層 3 の中心部の非形成領域 A_0 による段差 10 の側面と領域 A_0 における基板 1 上に跨がって親水性材質膜 11 を形成する。この親水性材質膜 11 は、例えば厚さ 2 nm の SiO_2 を例えばスパッタリングによって形成される。

【0041】

この親水性材質膜 11 上に、光透過性平坦化膜 4 の形成がなされるが、この例においては、例えば厚さ 58 nm の光透過性平坦化膜 4 がスピコート法により形成された後、例えば 25 nm の SiN よりなる表面層 4 b がスパッタリングによって形成されている。

【0042】

次に、光記録媒体 M が、光磁気記録媒体である場合の一例について説明する。

〔光磁気記録媒体例〕

図 3 に光記録媒体、すなわち光磁気記録媒体の一半部の概略断面図を示すように、前述したと同様に、例えば深さ 30 nm のグルーブ G が形成され、隣合うグルーブ G 間にランド L が形成された微細凹凸 2 が形成された基板 1 上に、成膜層 3 が、中心部の非形成領域 A_0 および周縁部のリング状の非形成領域 A_1 (図示せず) を除いて形成される。

【0043】

この成膜層 3 は、例えば厚さ 100 nm の Al 合金膜よりなる反射膜 13 a、例えば厚さ 20 nm の SiN による第 1 の誘電体膜 13 b、記録層を構成する例えば厚さ 3 nm の GaFeCo による第 1 の磁性層 13 c、例えば厚さ 15 nm の TeFeCo による第 2 の磁性層 13 d、25 nm の SiN による下地層 13 e が、順次連続的にスパッタリングされて成る。

【0044】

そして、この例においても、成膜層 3 の表面層、すなわち下地層 1 3 e 上と、成膜層 3 の中心部の非形成領域 A_0 の基板 1 上に跨がって段差 1 0 の側面を含んで親水性材質膜 1 1 を形成する。この親水性材質膜 1 1 は、例えば厚さ 2 nm の SiO_2 を例えばスパッタリングによって形成される。

【0045】

この親水性材質膜 1 1 上に、光透過性平坦化膜 4 の形成がなされるが、この例においても、例えば厚さ 58 nm の光透過性平坦化膜 4 がスピコート法により形成された後、表面層 4 b として例えば 25 nm の SiN よりなる表面層 4 b がスパッタリングによって形成される。

【0046】

次に、本発明による光記録媒体が適用されるニアフィールド記録あるいは／および再生を行う記録再生装置、特にそのヘッド部について説明する。

〔本発明光記録媒体に対する記録再生装置〕

図 4 は、ヘッド部 2 1 の一例の概略断面図を示し、レーザビーム LB が、対物レンズ 2 2 により収束されソリッドイマージョンレンズ (SIL) 2 3 に入射するようになされている。

対物レンズ 2 2 および SIL 2 3 からなるレンズ群は、レンズホルダ 2 4 に保持されている。

レンズホルダ 2 4 は、電磁アクチュエータ 2 5 により光軸方向および光記録媒体 M 例えばディスクの面内方向に移動可能であり、これにより、レンズ群の位置調整が行われる。また、対物レンズ 2 2 と SIL 2 3 は、同一のレンズホルダ 2 4 に保持されているため、対物レンズ 2 2 と SIL 2 3 との距離は一定に保たれている。

【0047】

SIL 2 3 は、球形レンズの一部を切り取った形状であり、その球面側を対物レンズ 2 2 に対向させ、平面底面側を光記録媒体 M に対向させて配置される。この SIL 2 3 は、レーザビーム LB を無収差フォーカス (stigmatic focusing) するように設計されている。

このヘッド部 2 1 は、本発明による光記録媒体 M の光透過性平坦化膜 4 側に例

例えば 200 nm 以下の距離をもって近接対向されて、記録あるいは／および再生がなされる。

【0048】

また、図5は、同様に、本発明による光記録媒体Mが適用される他のニアフィールド記録あるいは／および再生装置のヘッド部21の一例の概略断面図で、この例においても、レーザビームLBは対物レンズ22により収束され、ソリッドイマージョンレンズ(SIL)23に入射する。

【0049】

これら対物レンズ22およびSIL23からなるレンズ群は、スライダ26に搭載されており、アーム27の移動機構(図示せず)により、ディスクの面内方向に移動可能とされている。また、このスライダ26は、アーム27によって光記録媒体Mに向かって弾性的に所要の押圧力が働くようになされ、光記録媒体Mの相対的移行、例えば光ディスクの回転による空気流によるエアベアリングによって近接対向するように浮上するようになされている。

そして、この場合においても、このヘッド部21は、本発明による光記録媒体Mの光透過性平坦化膜4側に近接対向して、記録あるいは／および再生がなされる。

【0050】

次に、本発明による光記録媒体の製造方法について説明する。

〔光記録媒体の製造方法〕

本発明製造方法においては、図6にその概略断面図を示すように、表面に上述した微細凹凸2が形成された基板1を製造する工程を有する。

この微細凹凸2を有する基板1は、例えばPES、PEIによる樹脂を射出成形して形成する。

あるいは例えば基板上に紫外線硬化樹脂などが塗布され、2P (Photopolymerization)法によって微細凹凸2を形成する。

【0051】

この基板1上に図7に概略断面図を示すように、少なくとも記録層を有し、微細凹凸2が反映した微細凹凸が表面に生じるように形成された成膜層3を、例え

上述した、各構成膜 3 a ~ 3 e、あるいは 1 3 a ~ 1 3 e を順次スパッタリングによって成膜する。

この記録層を有する成膜層 3 は、図 1 で説明した中心部の成膜層 3 の非形成領域 A_0 および中心孔 1 a を含む中心部と、外周の成膜層 3 の非形成領域 A_1 とがマスクされる保持機構（図示せず）によって保持して成膜層 3 を構成する例えば構成膜 3 a ~ 3 e、あるいは 1 3 a ~ 1 3 e の成膜がなされる。

例えば目的とする相変化記録媒体である場合は、図 2 で説明したように、反射膜 3 a、第 1 の誘電体膜 3 b、相変化記録層 3 c、第 2 の誘電体膜 3 d、下地層 3 e を順次連続スパッタリングした成膜層 3 を形成する。

【 0 0 5 2 】

その後、図 8 にその概略断面図を示すように、親水性材質膜 1 1 の形成がなされる。この親水性材質膜 1 1 の形成は、基板 1 の成膜層 3 の外周部の非形成領域 A_1 をリング状にクランプし、成膜層 3 の形成領域 A と中心部の非形成領域 A_0 を外部に露呈する保持機構（図示せず）によって保持して、その外部に露呈した成膜層 3 の形成領域 A と中心部の非形成領域 A_0 とに限定的に、親水性材質膜 1 1 を、例えばスパッタリングによって形成する。

【 0 0 5 3 】

次に、図 9 に概略断面図を示すように、光透過性平坦化膜 4 を形成する。この光透過性平坦化膜 4 の形成は、例えば無機材料による SiO_2 を主体とする、例えば SOG 液状体を、基板 1 の中心孔 1 a の外周部に所定量滴下して回転させる通常のスピコートを行う工程と、その後、例えば加熱によりこの無機材料を硬化させる工程とを経る。

光透過性平坦化膜 4 は、そのほか例えば形成温度が、 150°C 以下の光透過性平坦化材料、例えば低温ハードコート材の NHC LT-101（日産化学工業株製）をスピコート法により塗布する工程と、例えば加熱によりこの無機材料を硬化させる工程とによる。この場合、基板 1 は、廉価で耐熱性が比較的低い材料層によって構成することができる。

【 0 0 5 4 】

そして、必要に応じて、図 10 に示すように表面層 4 b を光透過性平坦化膜 4

上に例えばスパッタリング法により形成する。この表面層 4 b の形成は、上述した成膜層 3 の形成あるいは親水性材質膜 1 1 の形成に用いた保持機構のいずれを用いることができる。

【 0 0 5 5 】

なお、本発明の実施例の説明において、親水性材質膜 1 1 は、周縁部における記録層などの非形成領域 A_1 にも形成されていることが望ましいが、平坦化膜を形成する製法に関してスピコート法を用いている場合においては、内周から外周へ液体が広がる製法であるので、外周部は内周部に比較して、はじかれる危険性が低いことに加えて、もし、外周部付近に厚さムラが存在しても、その厚さムラが記録媒体のデータ領域に影響を与える危険性はきわめて低いので、親水性材質膜 1 1 は、周縁部における記録層などの非形成領域 A_1 には形成されていなくてもさほどの問題はない。しかしながら、平坦化膜の製造方法に関して、スピコート法ではなく、ディップ法（ディッピング法）などを用いた場合においては、周縁部において発生した平坦化膜の厚さムラがデータ領域に影響を与えてしまう危険性が高いので、その場合には、親水性材質膜 1 1 は、周縁部における記録層などの非形成領域 A_1 に形成することが必要となる。

【 0 0 5 6 】

更に、他の光記録媒体と製造方法を例示説明する。

〔他の光記録媒体およびその光記録媒体の製造方法〕

図 1 1 は、その光記録媒体 M の一例を示す。この図 1 1 に示した光記録媒体 M は、前述の図 2 で説明した本発明の光記録媒体において、その透過性平坦化膜 4 の下地層 1 1 の成膜後と、最終工程の表面層 4 b の成膜後とに表面研磨を行ったものである。すなわち下地層 3 e の成膜表面と、表面層 4 b の成膜表面が、表面研磨された面とされ、このようにすることによって、スパッタリング工程において生じる微細な針状の突起の尖端が研磨される。図 1 1 に研磨された突起 1 2 が残された状態を示す。

【 0 0 5 7 】

図 1 1 に示した本発明の光記録媒体 M においては、上述したように表面研磨がなされていることにより、光学レンズと光記録媒体 M との距離を近接させて情報

データの記録あるいは／および再生を行う際において、光学レンズと光記録媒体 M とが衝突してしまう危険性が低下している。

なお、この例においては、下地層 3 e の表面に表面研磨を行った例を示したが、スパッタリング工程において生じる針状の突起は、その成膜厚さに比例することから、親水性材質膜 1 1 の表面研磨を行うこともできるものであり、この場合と、下地層 3 e の表面に研磨を行う場合とでは、その表面突起の除去を行う観点での効果が変わらない。しかし、実際には、表面研磨を行った後には洗浄工程が必要となることから、図 1 1 で説明した例では、親水性材質膜 1 1 の成膜が終了した直後の汚れていない状態において、光透過性平坦化膜 4 の形成を行うことを目的としたものであるものの、ある場合は、親水性材質膜 1 1 の表面研磨を行うことも可能である。

【 0 0 5 8 】

また、このような、表面研磨方法は、FTP (Flying Tape Polish) 法あるいは、グライドヘッドを用いた方法等によって行うことができ、本発明による光記録媒体およびその製造方法における研磨の方法は限定されるものではない。

【 0 0 5 9 】

上述したように、本発明によれば、親水性材質膜 1 1 の形成によって、平坦化膜 4 の形成におけるスピコート、焼成工程においてじかれを回避して形成することができ、このはじかれによって表面に突部が発生することを回避できることから、すぐれた平面性を有する光記録媒体 M を構成することができる。特に、例えば光ディスクなどで中心部に非成膜領域 A_0 が形成される場合において、この中心部の非成膜領域 A_0 における段差 1 0 の存在はスピコートによる平坦化膜 4 のはがれの発生、不安定性が大きい。が、本発明構成および方法によれば、親水性材質膜 1 1 の存在によって安定化される。

【 0 0 6 0 】

なお、本発明を用いることによる具体的な効果としては、親水性材質膜を形成していない場合においては、一般にストリェーションと呼ばれる放射状の膜厚ムラが 1 サンプルあたり 1 ～ 3 カ所程度形成されていることが多かったが、上述したような構成により親水性材料を形成した後に平坦化膜をスピコート法により

形成した場合には、そのストリーションの発生をほとんどの場合において抑えることができた。

【 0 0 6 1 】

したがって、光記録媒体M自体の信頼性の向上が図られると共に、表面平坦性が高められることによって記録、再生特性の安定化、ニアフィールド記録、再生における光学系との衝突による損傷等の発生を回避できるものである。

【 0 0 6 2 】

なお、上述した例では、親水性材質膜 1 1 が、親水性を示す材料膜の被着によって形成した場合であるが、或る場合は、成膜層 3, 1 3 の表面を親水性とする処理を施した親水性材質膜の形成によることもできる。

また、本発明を適用する光記録媒体、したがって、その製造方法は、上述した構成に限定されるものではなく、使用態様、目的に応じて種々の構成が採られる光記録媒体に適用することができることはいうまでもない。

【 0 0 6 3 】

【発明の効果】

上述したように、本発明によれば、表面の平坦化工程において生じやすかった、平坦化膜のはじかれを回避できることから、信頼性の向上、歩留りの向上を図ることができる。

【 0 0 6 4 】

すなわち、光記録媒体Mにおいて、その表面平坦性を高められることから、ニアフィールド記録あるいは／および再生において、安定性が高められる。すなわち、そのニアフィールド記録あるいは／および再生装置において、光記録媒体と光学レンズとの衝突の危険性が減じられることとなり、動作の安定性、光記録媒体Mに対して近接対向する光学系に損傷を与えるが回避され、また、微細凹凸形状に対応した間隔、いわゆるエアギャップの不均一性による光学特性の劣化を回避できる。

【 0 0 6 5 】

また、本発明による製造方法は、上述したように、平坦化膜がはじかれてしまうことによる膜厚の不均一といった不良部分の発生の危険性を減じられることと

なるので、歩留まりの向上させることができ、光記録媒体の価格の低減化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明による光記録媒体の一例の概略断面図である。

【図 2】

本発明による光記録媒体の一例の一半部の概略断面図である。

【図 3】

本発明による光記録媒体の他の一例の一半部の概略断面図である。

【図 4】

本発明による光記録媒体に対する記録、再生装置のヘッド部の一例の断面図である。

【図 5】

本発明による光記録媒体に対する記録、再生装置のヘッド部の他の一例の断面図である。

【図 6】

本発明による光記録媒体の他の一例の一半部の概略断面図である。

【図 7】

本発明による光記録媒体の他の一例の一半部の概略断面図である。

【図 8】

本発明による光記録媒体の他の一例の一半部の概略断面図である。

【図 9】

本発明による光記録媒体の他の一例の一半部の概略断面図である。

【図 1 0】

本発明による光記録媒体の他の一例の一半部の概略断面図である。

【図 1 1】

本発明による光記録媒体の他の一例の要部の概略断面図である。

【図 1 2】

従来の光記録媒体の概略断面図である。

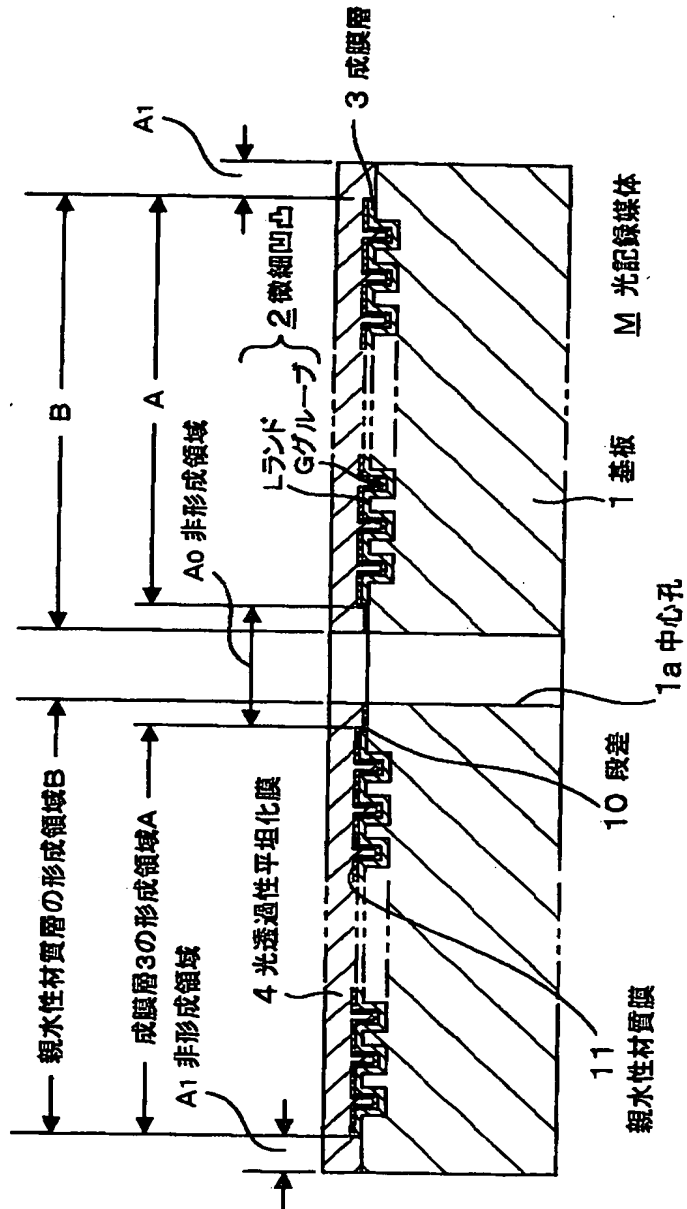
【符号の説明】

1 . . . 基板、2 . . . 微細凹凸、3, 1 3 . . . 成膜層、3 a, 1 3 a . .
・反射膜、3 b . . . 第1の誘電体膜、3 c . . . 相変化記録層、3 d . . . 第
2の誘電体膜、3 e . . . 下地層、4 . . . 光透過性平坦化膜、4 b . . . 表面
層、1 3 b . . . 誘電体膜、1 3 c . . . 第1の磁性膜、1 3 d . . . 第2の磁
性膜、1 0 . . . 段差、1 1 . . . 親水性材質膜、1 2 . . . 突起、2 1 . . .
ヘッド部、2 2 . . . 対物レンズ、2 3 . . . S I L、2 4 . . . レンズホルダ
、2 5 . . . 電磁アクチュエータ、2 6 . . . スライダ、2 7 . . . アーム

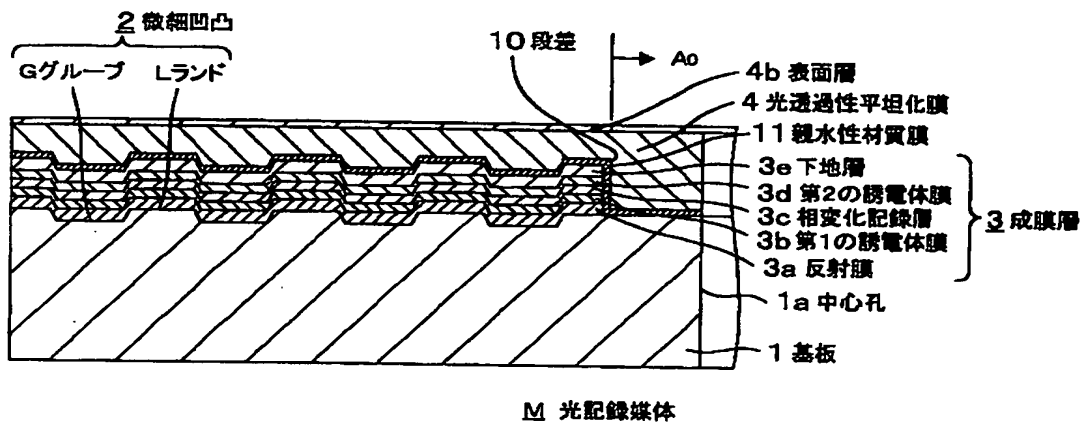
【書類名】

図面

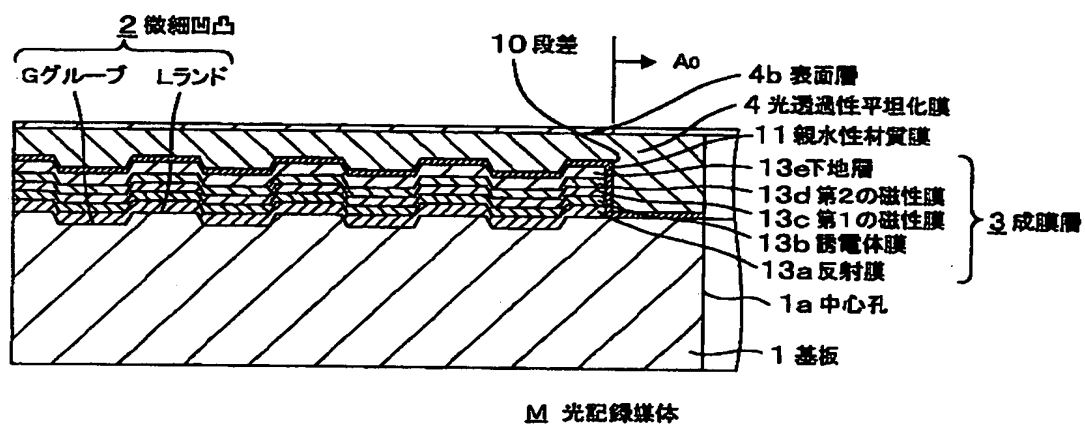
【図1】



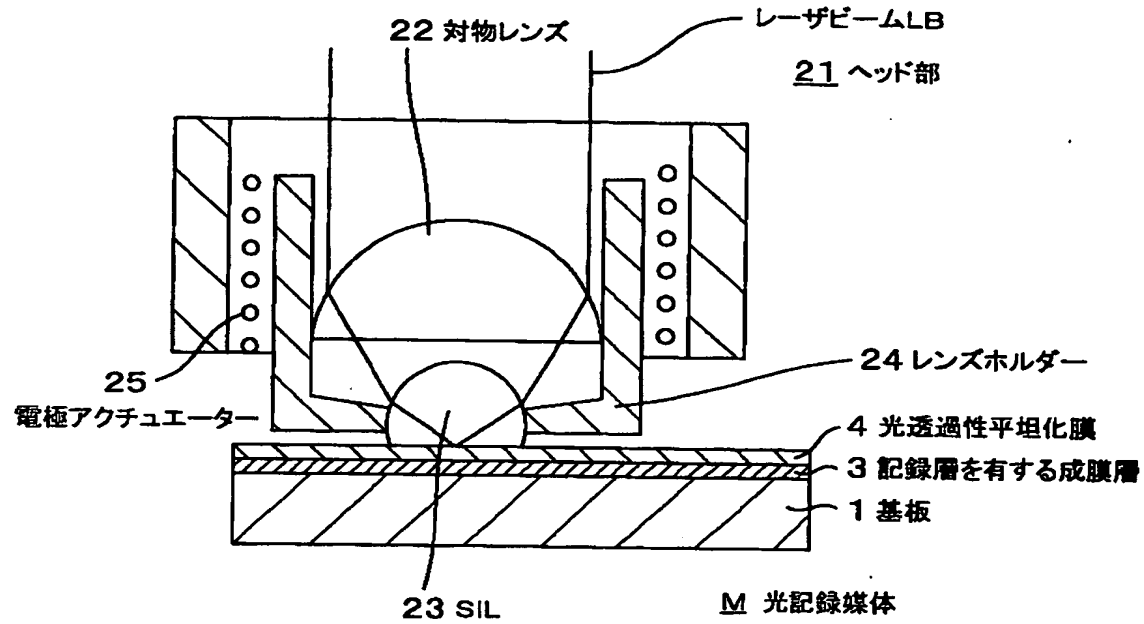
【図 2】



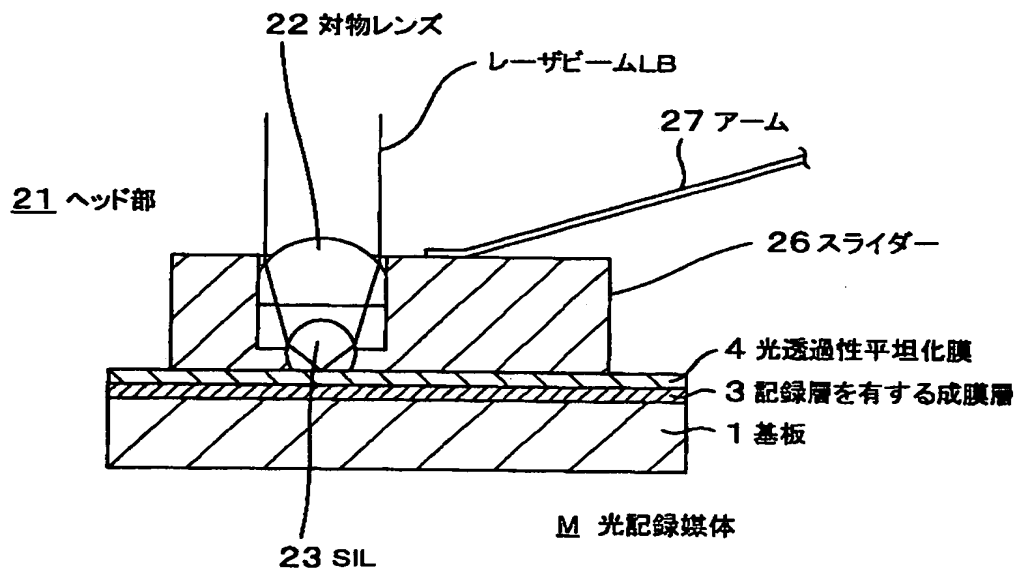
【図 3】



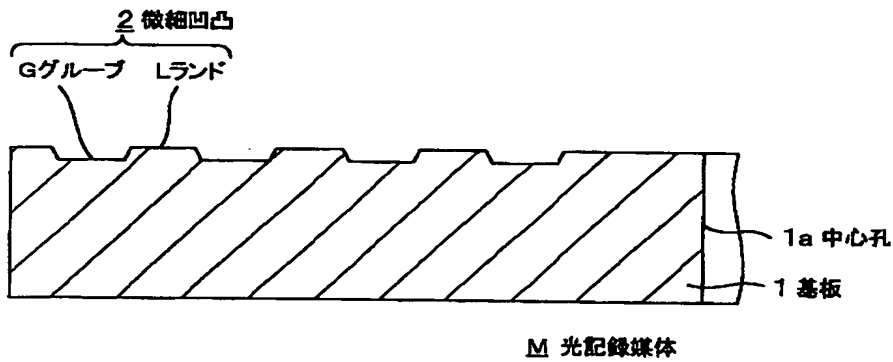
【図4】



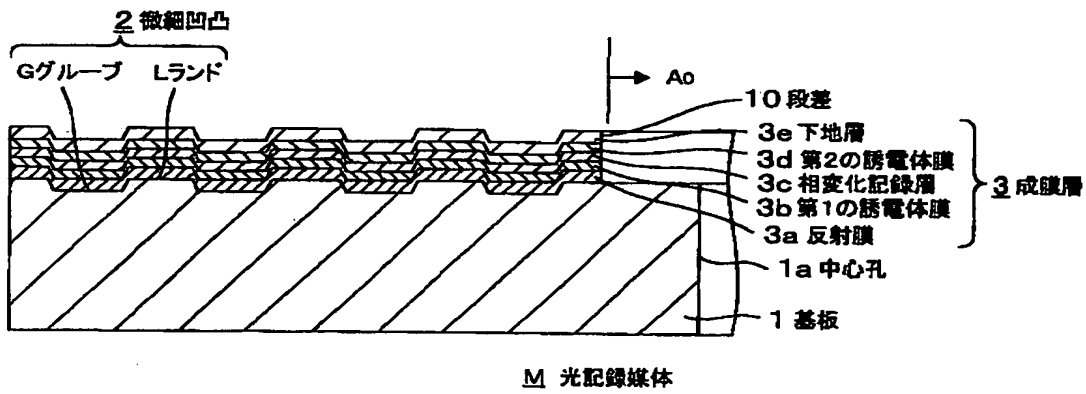
【図5】



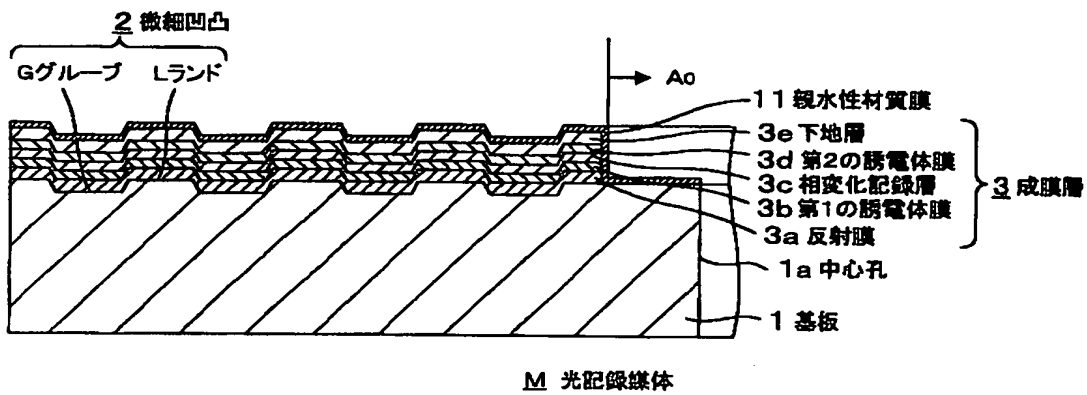
【図 6】



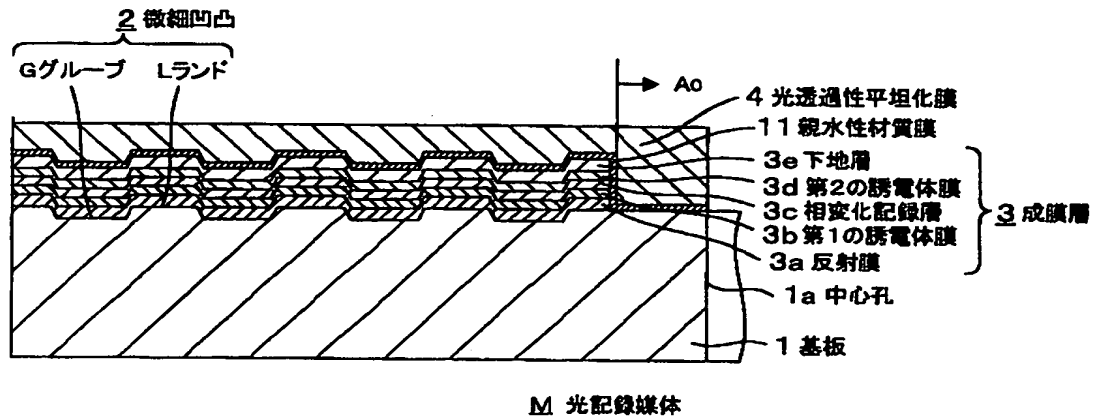
【図 7】



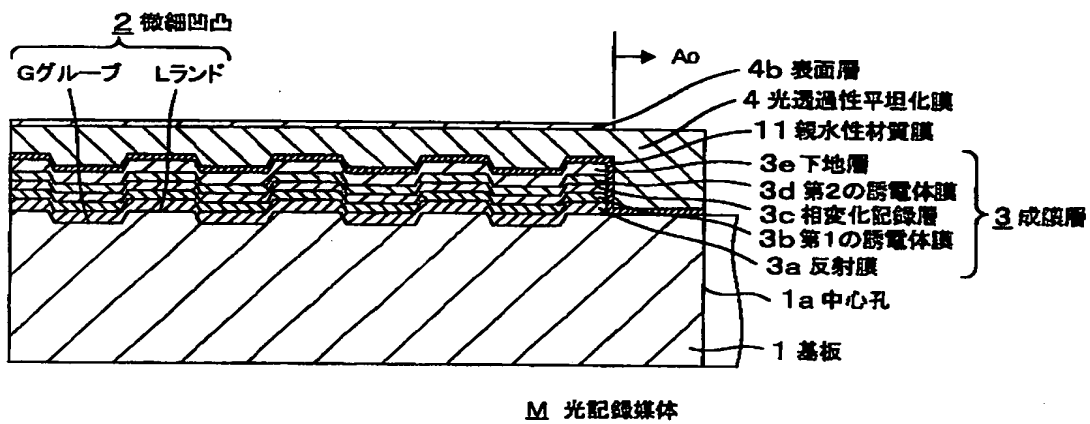
【図 8】



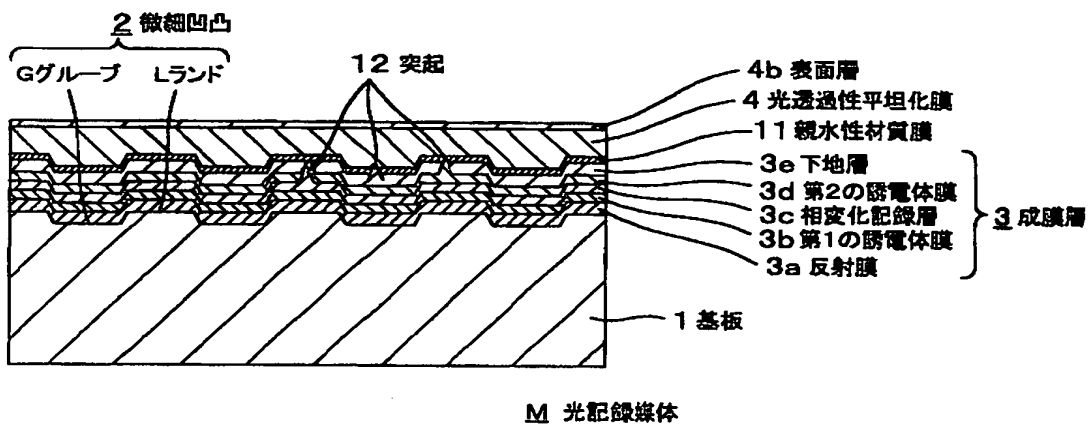
【図 9】



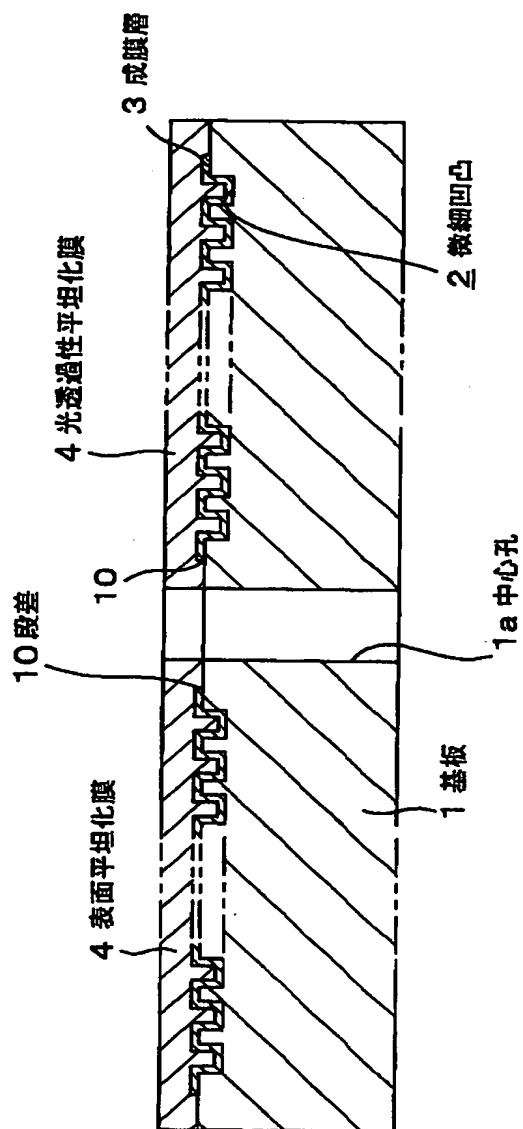
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光記録媒体における平坦化膜のはじかれによる信頼性の問題、歩留りの問題の解決を図る。

【解決手段】 光照射により情報の記録および再生の少なくとも一方を行う光記録媒体であって、その光照射がなされる側の表面に微細凹凸 2 が形成された基板 1 上に、少なくとも記録層を有し、光照射がなされる側の表面が微細凹凸表面とされた成膜層 3 上に、親水性を有する親水性材質膜 1 1 を介して、照射光に対して透過性を有する光透過性平坦化膜 4 を、成膜層表面の上記微細凹凸表面を埋め込んで形成して表面平坦化された構成とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名 ソニー株式会社